



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075545  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일  
Date of Application NOV 29, 2002

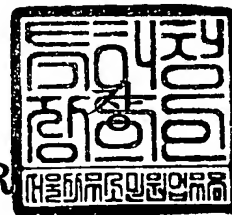
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    12    월    09    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.29
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향 전송 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	REVERSE LINK TRANSMITTING APPARATUS AND METHOD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM BY USE OF H-ARQ
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤선
【성명의 영문표기】	KIM, Youn Sun
【주민등록번호】	720527-1852520
【우편번호】	463-500
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개 마을 삼성아파트 1008동 1104호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권환준
【성명의 영문표기】	KWON, Hwan Joon
【주민등록번호】	710918-1041224
【우편번호】	445-976
【주소】	경기도 화성군 태안읍 안녕리 성호2차아파트 106동 1105호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

김동희

**【성명의 영문표기】**

KIM,Dong Hee

**【주민등록번호】**

711216-1057019

**【우편번호】**

156-010

**【주소】**

서울특별시 동작구 신대방동 565

**【국적】**

KR

**【취지】**특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
이건주 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

20 면

29,000 원

**【가산출원료】**

25 면

25,000 원

**【우선권주장료】**

0 건

0 원

**【심사청구료】**

0 항

0 원

**【합계】**

54,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 CDMA 2000 이동통신시스템에서 역방향으로 데이터의 재전송을 위한 송/수신 장치 및 방법의 발명이다.

본 발명에서는 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 재전송 할 경우 다른 사용자에게 불필요한 간섭을 줄일 수 있고, 재전송 시 복합 자동 재전송의 성능 저하를 방지하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

본 발명의 송신 장치는, 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송한 이후 기지국으로부터 상기 역방향으로 전송된 데이터에 대한 재전송이 요구될 시 상기 데이터를 역방향으로 재전송하기 위한 이동 단말 장치로, 순방향 링크를 통해 상기 역방향 데이터의 재전송 여부 메시지 및 재전송 제어 메시지를 수신하여 출력하는 무선 수신부와, 상기 무선 수신부로부터 수신된 메시지를 이용하여 재전송 여부를 결정하고, 재전송 제어 정보를 추출하며, 상기 추출된 재전송 제어 정보에 따라 재전송 할 데이터의 개수를 포함한 제어 신호를 출력하는 제어기와, 상기 재전송 할 데이터를 채널 부호화하고, 상기 제어 신호에 따라 부호화 된 데이터를 출력하는 채널 부호화기를 포함한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

CDMA 2000, H-ARQ(Hybrid Automatic Retransmission Request), 역방향 링크

**【명세서】****【발명의 명칭】**

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향 전송 장치 및 방법{REVERSE LINK TRANSMITTING APPARATUS AND METHOD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM BY USE OF H-ARQ}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 채널들로 신호가 송신되는 경우 채널의 구성도,

도 2는 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송 시의 신호 흐름도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송 시의 신호 흐름도,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 적용한 경우 역방향 링크의 재전송 제어를 위한 기지국의 제어 흐름도,

도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 적용한 경우 역방향 링크의 재전송 제어를 위한 이동 단말의 제어 흐름도,

도 6은 본 발명에 따라 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 기지국 송신기 장치의 블록 구성도,

도 7은 본 발명에 따라 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 이동 단말의 송/수신기 장치의 블록 구성도,

도 8은 IR에 의한 성능 향상을 설명하기 위한 부호화 심볼들의 전송 방식을 도시한 도면

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 복합 자동 재전송(HARQ : Hybrid Automatic Retransmission reQuest) 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 데이터의 전송 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 상기한 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 통상적으로 이동통신 시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태와 데이터 서비스만을 지원하는 형태 등으로 구분할 수 있다. 이러한 시스템의 전형적인 예로 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 'CDMA'라 한다.) 방식의 이동통신 시스템이 있다. 현재 CDMA 시스템에서 음성 서비스만을 지원하는 시스템은 IS-95의 규격에 따른 시스템이다. 그러나 사용자 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동통신 시스템은 데이터 서비스를 지원하는 형태로도 발전하고 있는 추세이다. 예를 들어, CDMA 2000은 음성 서비스와 고속의 데이터 서비스를 동시에 지원하기 위해 제안된 이동통신 시스템이다.
- <11> 또한 일반적으로 이동통신 시스템은 무선 링크에서 데이터 송/수신이 이루어

지므로 송신된 데이터의 손실 또는 유실이 발생할 수 있다. 이와 같이 데이터의 손실 또는 유실이 발생하면 실시간 서비스가 아닌 데이터에 대하여는 이에 대한 재전송이 필요하게 된다. 즉, 음성 서비스와 같은 대표적인 실시간 서비스의 경우 데이터의 손실 또는 유실이 발생한 경우 이를 재전송 할 필요가 없다. 그러나, 일반적으로 패킷 데이터 서비스의 경우 데이터를 데이터의 손실 또는 유실이 발생하면, 이를 재전송 하여야만 올바른 메시지가 전달된다. 따라서 데이터 전송이 이루어지는 통신 시스템에서는 여러 가지 방식들 중 하나의 재전송 방식으로 데이터의 재전송을 수행한다. 이동통신 시스템에서 현재 가장 대표적인 재전송 방식이 복합 자동 재전송 방식(HARQ : Hybrid Automatic Repeat reQuest)이다.

<12> 또한 이동통신 시스템에서 데이터 전송은 일반적으로 기지국에서 이동단말로의 방향과 이동단말에서 기지국으로의 방향으로 구분할 수 있다. 통상적으로 기지국에서 이동단말로의 방향을 '순방향(forward)'이라 하며, 이동단말에서 기지국으로의 방향을 '역방향(reverse)'이라 한다.

<13> 그러면 상기 CDMA 2000과 같은 이동통신 시스템에서 역방향의 재전송 방식에 대하여 살펴본다. 상기 CDMA 2000과 같은 이동통신 시스템에서 역방향의 데이터 전송은 트래픽 채널(traffic channel)에 대하여 전력제어를 수행하여 일정한 수준의 수신성능을 얻는다. 그리고 상기 트래픽 채널을 통해 데이터를 전송하는 도중에 발생하는 수신 오류는 라디오 링크 프로토콜(RLP : Radio Link Protocol)의 재전송 방법을 이용하여 재전송을 수행한다. 이와 같은 라디오 링크 프로토콜의 재전송 방식은 수신 오류가 발생한 시점부터 재전송까지 소요되는 시간이 길다는 문제가 있다. 왜냐하면, 수신기는 수신된 패킷 데이터를 물리계층(Physical Layer)에서 처리하지 못하고, 그 상위 계층인 라디오 링크 계층 또는 그보다 높은 계층까지 올라가야만 처

리가 가능하기 때문이다. 또한 상기 라디오 링크 프로토콜의 재전송 방식을 이용하는 경우에는 오류가 발생한 수신 데이터를 재활용할 수 없는 문제가 있다.

<14>      복합 자동 재전송 방식은 상술한 라디오 링크 프로토콜의 재전송 방식에 따른 문제점을 보완할 수 있다. 이를 위해서 복합 자동 재전송 방식은 물리 계층(Physical Layer)에서 오류가 발생한 수신 패킷을 재전송 한다. 따라서 라디오 링크 프로토콜의 재전송 방식에서 발생하는 오류 처리 시간이 길어지는 단점을 보완할 수 있다. 또한 물리계층에서 재전송을 수행함으로써 오류가 발생한 수신 패킷 데이터에 대하여 재사용이 가능해진다.

<15>      도 1은 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 채널들로 신호가 송신되는 경우 채널의 구성도이다. 이하 도 1을 참조하여 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 채널들의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

<16>      도 1에 도시한 바와 같이 상기 CDMA 2000 시스템의 역방향 채널에는 역방향 파일럿 신호를 송신하는 역방향 파일럿 채널(101)과 기본 채널(FCH : Fundamental Channel)(103) 및 부가 채널(SCH : Supplemental CHannel)(105)이 있다.

<17>      상기 역방향 파일럿 채널(101)로 전송되는 파일럿 신호는 단말기에서 트래픽이 전송될 경우 역방향으로 항상 송신되는 신호이다. 상기 파일럿 신호의 수신 전력의 세기는 기지국에서 설정한 목표치에 근접하도록 기지국에 의해 제어된다.

<18>      기본 채널(103)로 송신되는 트래픽 데이터는 부가 채널(105)이 설정된 경우



항상 설정되어 있으며, 역방향의 외 루프 전력 제어(outer loop power control)를 수행하기 위해 시그널링 정보(signaling information)를 전달한다. 상기 기본 채널(103)의 데이터율(Data Rate)은 가변적이며, 각 전송 속도마다 고유의 파일럿 대비 트래픽 전력비(Traffic to Pilot Ratio : 이하 "TPR"이라 함)를 가진다. 상기 TPR을 예를 들어 설명하면, CDMA 2000 시스템의 Radio Configuration 3에서는 9.6kbps, 4.8kbps, 2.7kbps, 1.5kbps의 전송속도가 가능하며 각각 파일럿의 전력대비 3.75dB, -0.25dB, -2.75dB, -5.875dB의 트래픽 전력으로 전송된다.

<19> 상술한 기본 채널(103)의 전송 속도에 따른 TPR의 값은 부가 채널(105)의 존재 여부 및 부가 채널(105)의 전송속도와 같은 요인에 의하여 다른 값으로 대체될 수 있으나, 시그널링(signaling)을 이용하여 이루어지며, 긴 시간을 필요로 한다. 상술한 바와 같이 일반적으로 TPR을 변경하는데 긴 시간을 필요로 하는 것은 TPR의 변경이 시그널링 과정을 통해 이루어지기 때문이다. 즉, TPR의 변경 요인은 전송율의 변화, 수신 성능 등이 복수의 20ms 단위마다 이루어지기 때문에 TPR의 변경에 따른 시그널링 과정에 긴 시간이 소요된다.

<20> 상기 부가 채널(105)은 부가 채널을 통해 전달될 서비스가 존재할 때에만 채널이 형성된다. 또한 부가 채널(105)은 기본 채널(103)과 동일하게 전송 속도에 따른 TPR 값을 갖는다. 상기 부가 채널(105)과 기본 채널(103)의 차이점을 살펴보면 하기와 같다. 첫째로, 부가 채널의 서비스 구간 내에서 기본 채널(103)로는 항상 데이터 전송이 이루어진다. 그러나 부가 채널(105)로는 데이터 전송이 필요한 경우에만 간헐적으로 이루어진다는 점이다. 둘째로, 기본 채널(103)과 부가 채널(105)의 전송 속도가 서로 상이하다는 점이다. 셋째로, 외 루프 전력 제어시 부가 채널(105)은 고려 대상이 되지 않으며, 단지 기본 채널(103)만이 고려 대상이 된다는 점이다.

- <21>      상기와 같이 기본 채널(103)과 부가 채널(105)이 구비되는 경우에 부가 채널(105)로 전송되는 정보는 사용자 데이터인 트래픽 정보(traffic information)가 전송된다. 그리고 기본 채널(103)은 제어 정보(control information)를 전송하며, 상기 기본 채널(103)로 전송되는 제어 정보는 부가 채널(105)로 전송되는 트래픽의 정보 및 송/수신 파라미터(parameter)들을 제어하기 위한 정보가 된다.
- <22>      도 2는 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송 시의 신호 흐름도이다. 이하 도 2를 참조하여 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송의 신호 흐름 과정을 상세히 설명한다. 또한 상기 도 2는 역방향 파일럿 채널(101)과 역방향 기본 채널(103)이 설정된 상태에서 역방향 부가 채널(105)을 통해 데이터 전송 및 재전송 시의 신호 흐름을 설명한다.
- <23>      이동 단말은 역방향으로 전송할 데이터가 존재하는 경우 201단계에서 미리 설정된 TPR 값에 따른 부가 채널로 상기 데이터를 초기 전송한다. 그러면 기지국은 상기 초기 전송된 데이터를 수신하고, 202단계에서 초기 전송된 데이터에 오류 발생 여부를 검사한다. 만일 초기 전송된 데이터에 오류가 발생한 경우 기지국은 203단계에서 오류가 있음을 알리는 NACK 신호를 이동 단말로 송신한다. 이에 따라 이동 단말은 204단계에서 기지국이 송신한 NACK 신호를 수신하게 된다. 상기 NACK 신호를 수신한 이동 단말은 205단계에서 초기 전송한 데이터를 기지국과 협의된 TRP 값을 통해 재전송을 수행한다. 여기서 부가 채널(105)의 TPR 값이 일정하다는 것은 전력 제어되고 있는 역방향의 파일럿 신호의 전력 세기와 부가 채널의 전력 세기 사이에 일정한 비율이 유지된다는 것을 의미한다.
- <24>      이와 같이 초기 전송에서 전송된 데이터를 다시 재전송 하면, 기지국은 206단계에서 상기 재전송 된 데이터를 수신한다. 그리고, 상기 기지국은 206단계에서 수신된 데이터와 상기

초기 전송된 데이터를 결합(combining)하여 오류가 발생하였는가를 검사한다. 상기 검사결과 오류가 발생한 경우에는 상기 203단계에서 재전송을 요청한 것과 같이 NACK 신호를 전송한다. 그러나 두 신호를 결합한 결과 수신된 신호에 오류가 없는 것으로 검출된 경우 207단계에 도식한 바와 같이 기지국은 ACK 신호를 송신한다. 이에 따라 이동 단말은 208단계에서 ACK 신호를 수신하고, 상기 ACK 신호가 수신된 패킷에 대한 재전송을 중단하게 된다. 또한 상기한 바와 달리 재전송 횟수가 미리 일정 횟수로 제한되는 경우 이동 단말은 상기 제한된 횟수만큼 재전송을 수행한 후 재전송을 중단한다.

<25>       이상에서 상술한 도 2의 복합 재전송 방식은 일반적으로 초기 전송과 동일한 코드 심볼들이 초기 전송과 동일한 TPR 값으로 전송된다. 이를 예를 들어 설명하면, 초기 전송에서 전송된 부가 채널의 전력이 파일럿 채널의 신호 전력에 비해 10배의 크기로 전송되었다면, 재전송 시에는 초기 전송에서 전송한 코드 심볼들과 동일한 코드 심볼들이 초기 전송과 동일하게 파일럿 채널의 신호 전력에 비해 10배의 전력으로 전송이 이루어진다.

<26>       이와 같이 재전송에서 TPR 값을 초기 전송과 동일하게 유지하는 것은 초기 전송에서 수신한 부가 채널(105)의 비트 간섭 대비 에너지 비율( $E_b/N_t$ )을 고려하지 않은 것이다. 따라서 재전송의 전력이 필요한 전력보다 크거나 또는 작은 전력으로 전송이 이루어진다. 이와 같이 재전송 전력이 필요한 전력보다 큰 경우 다른 사용자에게 간섭으로 작용하여 채널 환경을 저하시키는 문제를 초래할 수 있다. 반대로 재전송 전력이 필요한 전력보다 작은 경우 복합 자동 재전송의 성능이 저하되는 문제가 있다. 또한 초기 전송의 부호화율이 높은 경우에도 재전송 시에 전송되는 코드 심볼들을 초기 전송과 동일한 심볼로 전송함으로써 잉여 증가(Incremental Redundancy : 이하 "IR"이라 함)를 통한 성능 개선이 불가능해지는 문제가 있다.

<27> 여기서 IR에 의한 성능 개선이란, 초기 전송의 부호화율이 높은 경우 초기 전송에서 전송되는 코드 심볼과 재전송에서 이용되는 코드 심볼을 다르게 함으로써 재전송이 이루어진 경우 전체적인 부호화율이 낮아져 결과적으로 얻어지는 성능의 향상을 말한다. 즉, 에너지 이득에 의한 성능 향상이 아닌 초기 전송과 재전송의 총 합에 의한 전체 부호화율의 변경에 따른 성능 향상이 이루어지는 것을 말한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 따라서 본 발명의 목적은 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 재전송 할 경우 다른 사용자에게 불필요한 간섭을 줄일 수 있는 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<29> 본 발명의 다른 목적은 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 재전송 할 경우 복합 자동 재전송의 성능 저하를 방지하기 위한 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<30> 본 발명의 또 다른 목적은 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 재전송 할 경우 재전송 성능을 향상시킬 수 있는 송/수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<31> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 장치는, 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송한 이후 기지국으로부터 상기 역방향으로 전송된 데이터에 대한 재전송이 요구될 시 상기 데이터를 역방향으로 재전송하기 위한 이동 단말 장치로, 순방향 링크를 통해 상기 역방향 데이터의 재전송 여부 메시지 및 재전송 제어 메

시지를 수신하여 출력하는 무선 수신부와, 상기 무선 수신부로부터 수신된 메시지를 이용하여 재전송 여부를 결정하고, 재전송 제어 정보를 추출하며, 상기 추출된 재전송 제어 정보에 따라 재전송 할 데이터의 개수를 포함한 제어 신호를 출력하는 제어기와, 상기 재전송 할 데이터를 채널 부호화하고, 상기 제어 신호에 따라 부호화 된 데이터를 출력하는 채널 부호화기를 포함한다.

<32>        상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 수신 장치는, 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 수신한 이후 상기 수신된 데이터에 대한 재전송 요구 메시지를 전송하기 위한 기지국 장치로, 상기 데이터의 비트당 에너지 간섭비를 측정하고 이를 출력하는 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기와, 상기 수신된 데이터의 오류 여부를 검사하여 오류 검출 신호를 출력하는 오류 검출 신호 출력기와, 상기 오류 검출 신호 출력기로부터 상기 역방향 채널로 수신된 데이터에 오류 발생 신호 수신 시 상기 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기로부터 수신된 정보를 이용하여 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정하는 제어기와, 상기 제어기에서 결정된 코드 심볼의 수의 정보를 순방향 제어 정보로 구성하여 소정의 순방향 채널로 송신하는 송신기를 포함한다.

<33>        상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 방법은, 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송한 이후 기지국으로부터 상기 역방향으로 전송된 데이터에 대한 재전송이 요구될 시 이동 단말이 상기 데이터를 역방향으로 재전송하기 위한 방법으로, 소정의 순방향 채널로 수신된 제어 정보를 복호화하고, 상기 제어 정보에 재전송이 요구되었는가를 검사하는 과정과, 상기 검사결과 재전송이 요구된 경우 상기 제어 정보에 포함된 심볼의 수만큼 재전송 할 데이터 심볼을 생성하는 과정과, 상기 생성된 재전송 할 데이터 심볼을 상기 역방향 채널을 통해 재전송을 수행하는 과정을 포함한다.

<34>      상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 기지국이 역방향으로 데이터를 수신한 이후 상기 수신된 데이터에 대한 재전송 요구 메시지를 전송하기 위한 방법으로, 상기 역방향으로 수신된 데이터의 오류가 있는지 판단하는 과정과, 해당 단말로부터 전송된 상기 데이터의 비트당 에너지 간섭비와 상기 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비를 비교하여 재전송 시에 필요한 코드 심볼의 개수를 결정하는 과정과, 상기 재전송이 필요한 심볼의 개수 정보를 제어 정보로 구성하여 순방향 채널을 통해 전송하는 과정을 포함한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<35>      이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<36>      이하 본 발명의 상세한 설명에서 역방향 부가 채널(Reverse Supplemental Channel : R-SCH)과 역방향 기본 채널(Reverse Fundamental Channel : R-FCH)은 이동 단말로부터 기지국 방향으로 트래픽(traffic) 및 시그널링(signaling) 정보를 전달하는 채널이다. 또한 파일럿 대비 트래픽 전력비(Traffic Pilot Power Ratio : 이하 "TPR"이라 한다.)는 이동 단말이 전송하는 역방향 기본 채널 또는 역방향 부가 채널의 파일럿 신호 대비 전력비이다.

<37>      도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 역방향 데이터 전송 시의 신호 흐름도이다. 이하 도 3을 참조하여

본 발명에 따라 CDMA 2000 이동통신 시스템에서 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송의 신호 흐름 및 그 동작들에 대하여 설명한다.

<38> 이동 단말은 역방향으로 전송할 데이터가 존재하는 경우 301단계에서 미리 설정된 TPR 값에 따른 부가 채널로 상기 데이터를 초기 전송한다. 이는 상기 도 2에서 설명한 초기 전송과 동일하다. 이와 같이 초기 전송을 수행할 때 부가 채널의 TPR 뿐 아니라 전송되는 코드 심볼의 수도 미리 결정된 값을 이용하여 전송이 이루어진다. 이와 같이 초기 전송이 이루어지면, 기지국은 상기 데이터를 수신하고, 302단계를 수행한다. 기지국은 302단계에서 부가 채널을 통해 초기 전송된 데이터에 오류가 존재하는가를 검사한다. 만일 오류가 존재하는 경우 기지국은 303단계를 수행한다. 상기 도 3의 과정은 복합 자동 재전송 방식에 따른 신호 흐름도이므로 오류가 발생한 경우에 대하여 설명한다. 즉, 오류가 발생하지 않은 경우는 일반적인 전송이 계속되므로 이에 대하여는 설명하지 않기로 한다.

<39> 기지국은 초기 전송된 데이터에 오류가 발생한 것으로 검사되어 303단계로 진행하면, 이동 단말로부터 수신된 부가 채널의  $E_b/N_t$  값을 측정한다. 그리고, 기지국은 303단계에서 상기 측정된  $E_b/N_t$  값을 바탕으로 현재 수행하고 있는 외 루프 설정 위치(outer loop set point)에서 산출한 부가 채널의 목표  $E_b/N_t$ 와 비교한다. 기지국은 303단계에서 이와 같이 측정된  $E_b/N_t$  값과 목표  $E_b/N_t$  값을 비교하여 이동 단말기에서 재전송 시에 필요한  $E_b/N_t$  값을 계산한다. 또한 기지국은 상기 재전송 시에 필요한  $E_b/N_t$  값과 함께 재전송 시에 몇 개의 코드 심볼들을 부가 채널을 통해 전송할지도 계산한다. 또한 재전송 시 IR방식을 이용할 경우 코드 심볼의 재전송 위치를 포함한 정보도 같이 전송한다. 재전송을 위한 심볼의 위치를 전송하지 않을 경우 기지국과 단말의 미리 약속된 지점에서 시작된 심볼을 전송할 수 있다. 이와 같은 계산이 완료되면, 기지국은 303단계에서 최종적으로 상기 계산된  $E_b/N_t$  값과 부가 채널을 통해 전송할 심볼

의 수 또는 재전송 시 전송될 위치의 심볼을 포함한 정보를 NACK 신호와 함께 이동 단말로 전송한다.

<40> 따라서 이동 단말은 304단계에서 기지국으로부터 새로 계산된  $E_b/N_t$  값과 전송할 심볼의 수를 포함한 NACK 신호를 수신하게 된다. 이동 단말은 상기 신호를 수신하면, 305단계로 진행하여 초기 전송한 데이터 중 기지국으로부터 수신된 수만큼의 코드 심볼의 개수로 구성하여 부가 채널을 통해 재전송을 수행한다. 이때 재전송 코드 심볼은 IR 방식에 따라 초기 전송된 심볼 이후의 코드 심볼들로 구성하여 전송할 수 있다. 그러면 여기서 도 8을 참조하여 IR 방식에 대해 설명한다.

<41> 도 8은 IR에 의한 성능 향상을 설명하기 위한 부호화 심볼들의 전송 방식을 도시한 도면이다. 이하 도 8을 참조하여 IR에 의한 성능 향상이 이루어지는 예를 설명한다.

<42> 상기 도 8에는 부호화 심볼(801)에는 100개의 정보 비트(information bit)가 터보 부호기에 의해 1/5의 부호율로 부호화된 심볼들을 도시하고 있다. 상기 부호화 심볼들은 크게 시스템틱(Systematic) 부분과, 패리티(parity) 부분으로 구분된다. 상기 시스템틱 부분은 정보 비트와 동일한 개수인 100개이며, 나머지 패리티 부분은 부호화율이 1/5이므로 400개로 구성되어 총 500개의 부호화 심볼(801)이 구성된다. 이와 같이 구성된 부호화 심볼들의 전송에 대하여 살펴보다.

<43> 먼저 일반적인 전송에서 초기 전송 시에 125개의 심볼이 전송된다면, 상기 시스템틱 부분 100개의 심볼과 패리티 부분의 25개의 심볼이 전송된다. 즉, 초기 전송에서는 0번째 심볼부터 124번째 심볼까지 전송이 이루어진다. 그런 후 재전송이 요구되면, 초기 전송에서 전송한 심볼과 동일하게 0번째 심볼부터 124번째 심볼까지 전송이 이루어진다. 따라서 실제 전송된 데



이터의 부호화율은 100/125가 되므로 실제 부호화율은 0.8이 된다. 그러므로 재전송이 수행될 때마다 수신되는  $E_b/N_t$ 는 증가하지만 부호화율은 그대로 유지된다.

<44> 그런데 IR 방법을 이용하면, 초기 전송은 상기 일반 전송과 동일하게 이루어진다. 그러나 재전송이 요구되면, 재전송이 요구되면, 상기 재전송 1로 표시된 부분인 125번째 심볼부터 249번째 심볼까지 전송이 이루어진다. 그리고 그 다음의 재전송이 요구되는 경우에는 재전송 2로 표시된 부분인 250번째 심볼부터 374번째 심볼까지 전송이 되며, 또 다시 재전송이 요구되는 경우에 재전송 3으로 표시된 375번째 심볼부터 500번째 심볼까지 전송이 이루어진다. 이러한 방식으로 전송이 이루어지면, 재전송 횟수가 증가할수록 부호화율은 감소하게 된다. 따라서 재전송에 따라 수신측 입장에서는  $E_b/N_t$ 은 증가하고, 부호화율은 감소하는 결과가 나타난다. 그러므로 동일한  $E_b/N_t$ 에서 부호화율이 낮을 수록 성능은 좋아지게 되므로 성능이 향상되게 된다.

<45> 또한 이동 단말은 상기 코드 심볼들을 전송할 경우에  $E_s/N_t$ (심볼당 간섭 대비 에너지 비율) 값이 일정하도록 TPR 값을 재조정한다. 이와 같이 이동 단말에서 TPR 값을 재조정하는 경우 새로운 TPR 값은 코드 심볼의 개수에 따라 그 값이 결정된다. 이를 예를 들어 설명하면, 초기 전송에서 이용한 TPR이 10dB이었고 재전송에서 전송되는 코드 심볼의 개수가 초기 전송에 전송한 것의 50%일 경우 재전송의 새로운 TPR은 7dB로 조정된다.

<46> 이동단말은 이와 같이 재조정된 TPR 값으로 기지국으로부터 수신된 심볼만큼을 부가 채널을 통해 트래픽 데이터를 재전송 한다. 그러면 기지국은 306단계에서

재전송 된 트래픽 데이터를 수신하고, 306단계에서 IR 결합(IR combining)을 수행하여 오류 여부를 검사한다. 이때 오류가 없는 것으로 검사되면 기지국은 307단계에서 오류가 없음을 알리는 ACK 신호를 이동 단말로 전송한다. 이에 따라 이동 단말은 308단계에서 기지국으로부터 ACK 신호를 수신하면, 부가 채널로 재전송을 수행하던 트래픽 데이터에 대한 재전송을 종료한다. 본 발명에서도 상기 도 2의 종래기술에서 설명한 바와 같이 재전송의 종료는 ACK 신호를 수신하거나 미리 설정된 재전송 횟수 만큼에 따라 재전송이 종료될 수 있다.

<47>       이상에서 설명한 바와 같이 재전송을 수행할 경우, 재전송에서 부가 채널에 할당되는 송신 전력을 최적화함으로써 역방향 간섭량을 최소화시키면서 수신성능을 일정 수준 이상으로 조절할 수 있다.

<48>       도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 적용한 경우 역방향 링크의 재전송 제어를 위한 기지국의 제어 흐름도이다. 이하 도 4를 참조하여 본 발명에 따라 기지국에서 복합 자동 재전송 방식으로 데이터 재전송 시의 제어 과정을 상세히 설명한다.

<49>       기지국은 부가 채널을 통해 데이터가 수신되면, 401단계에서 수신한 신호에 대한 복호화를 수행한다. 상기 데이터는 트래픽 데이터 또는 제어 데이터가 될 수 있다. 그리고 기지국은 402단계로 진행하여 상기 복호화가 완료된 데이터에 대한 CRC 검사를 수행한다. 상기 CRC 검사는 부가 채널을 통해 수신되어 복호화가 완료된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하는 과정이다. 기지국은 402단계의 검사결과 오류가 발생한 경우 404단계로 진행하고, 오류가 발생하지 않은 경우 403단계로 진행하여 상기 부가 채널을 통해 데이터를 전송한 단말로 수신 데이터가 양호함을 알리는 ACK 신호를 송신한다.

<50>       그러나 수신한 데이터에 오류가 발생한 경우 즉, CRC 검사 결과 Bad인 경우 기지국은 404단계로 진행하여 상기 데이터가 전송된 부가 채널의 Eb/Nt 값을 측정한다. 상기 부가 채널

의  $E_b/N_t$  값의 측정 방법은 하기와 같은 방법으로 수행할 수 있다. 상기 데이터가 전송되는 부가 채널과 동시에 수신되는 역방향 파일럿 채널로 수신되는 파일럿 신호의 전력 값을 측정한다. 상기 파일럿 채널은 TPR 값에 의해 송신 전력이 결정되므로 상기 파일럿 채널에 대해 측정된 전력 값에 따라 파일럿 채널에 적용된 TPR 값을 검출할 수 있다. 부가 채널은 상기 파일럿 채널에 적용된 TPR 값과 동일한 값으로 송신 전력이 결정되므로 부가 채널에 대한 이를 통해 부가 채널에 대한  $E_b/N_t$  값을 측정할 수 있다.

<51>        기지국은 404단계에서 부가 채널의  $E_b/N_t$  값을 측정한 후 405단계로 진행하여 외 루프 전력 제어(outer loop power control)에서 얻고자 하는 부가 채널의 목표  $E_b/N_t$  값을 구할 수 있다. 상기 부가 채널의 목표  $E_b/N_t$  값을 구하는 방법은 기지국이 수행하는 외 루프 전력 제어의 설정 위치(set point)와 상기 부가 채널에 적용된 TPR 값을 이용한다. 그런 후 기지국은 406단계로 진행하여 상기 404단계에서 측정된 전체(total)  $E_b/N_t$  값과 상기 405단계에서 계산된 부가 채널을 통해 재전송이 필요한 데이터의 목표  $E_b/N_t$  값을 비교하여 재전송에서 필요한 코드 심볼의 개수를 결정한다. 또한 IR 방식을 이용할 경우 재전송 시 재전송 데이터의 심볼 시작위치를 결정한다. 여기서 측정된 전체  $E_b/N_t$  값이란, 하기와 같이 정의된다. 오류가 발생한 부가 채널의  $E_b/N_t$  값이 초기 전송에서 발생한 경우라면, 초기 전송 시에 측정된  $E_b/N_t$  값이다. 그러나 초기 전송 후 재전송이 1회라도 이루어진 경우 초기 전송부터 현재까지의 모든 재전송에서 수신한 전체  $E_b/N_t$  값이 된다. 즉, 재전송이 한 번이라도 있을 경우 목표  $E_b/N_t$  값과 비교되는 수신  $E_b/N_t$  값은 초기 전송과 재전송을 합한 총  $E_b/N_t$  값이다.

<52>        그러면 재전송에서 전송할 코드 심볼의 개수를 결정하는 방법에 예를 들어 설명하면 하기와 같이 전송할 수 있다.

<53>        < 기지국에서 재전송 코드 심볼 수를 결정하는 방법 >

- <54> (1)  $(\text{total 수신 Eb/Nt} - \text{target Eb/Nt}) \geq 1$  경우, 재전송 시 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 25%에 해당하는 코드 심볼 전송한다.
- <55> (2)  $0.5 \leq (\text{total 수신 Eb/Nt} - \text{target Eb/Nt}) < 1$  경우, 재전송 시 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 50%에 해당하는 코드 심볼 전송
- <56> (3)  $(\text{total 수신 Eb/Nt} - \text{target Eb/Nt}) < 0.5$  경우, 재전송 시 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 100%에 해당하는 코드 심볼 전송
- <57> 상기 기지국에서 재전송 시 코드 심볼의 개수를 결정하는 방법에서 이용된 전체(total) Eb/Nt 값, 목표(target) Eb/Nt 값은 모두 선형 비율(linear scale)을 가지는 값들이다.
- <58> 상술한 바와 같이 재전송 시에 필요한 심볼의 개수가 결정되면, 기지국은 407단계로 진행하여, 재전송이 필요한 심볼의 개수와 부가 채널을 통해 수신된 데이터에 오류가 발생하였음을 알리는 NACK 신호를 재전송 제어 정보로 구성하여 이동 단말로 전송한다.
- <59> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 복합 자동 재전송 방식을 적용한 경우 역방향 링크의 재전송 제어를 위한 이동 단말의 제어 흐름도이다. 이하 도 5를 참조하여 본 발명에 따라 이동 단말에서 복합 자동 재전송 방식으로 데이터 재전송 시의 제어 과정을 상세히 설명한다.
- <60> 역방향으로 데이터를 초기 전송 데이터 또는 재전송 데이터에 오류가 발생하는 경우 기지국은 상기 도 4에서 전술한 바와 같이 오류가 발생한 트래픽 데이터의 재전송 시 필요한 심볼의 수와 재전송을 요구하는 NACK 신호를 송신한다. 그러면 이동 단말은 501단계에서 수신된 재전송 제어 정보를 포함함 NACK 신호를 복호화 한다. 또한 IR방식을 이용하여 재전송 시 기지국이 정한 심볼 시작 위치를 포함한 제어 정보를 수신할 수 있다. 이러한 제어 정보는 NACK신

호에 포함되어 또는 별도의 채널을 통해 전송될 수도 있다. 그런 후 상기 이동 단말은 502단계로 진행하여 부가 채널을 통해 전송된 데이터에 오류가 없음을 알리는 ACK 신호인지 아니면 오류가 발생하였음을 알리는 NACK 신호인지를 검사한다. 상기 502단계의 검사결과 ACK 신호가 수신된 경우 이동 단말은 503단계로 진행하여 해당 정보에 대한 전송이 성공한 것으로 처리하고, 그에 따른 일반적인 루틴을 수행한다.

<61> 그러나 상기 502단계의 검사결과 NACK 신호가 수신된 경우 이동 단말은 504단계로 진행하여 상기 NACK 신호와 함께 수신된 재전송 제어 정보를 검사한다. 상기 재전송 제어 정보에서 지정한 개수의 코드 심볼들에 대한 이득(gain)을 조정한다. 여기서 이득의 조정은 기지국이 재전송 하는 코드 심볼들에 대하여 동일한  $E_s/N_t$  값으로 수신되도록 부가 채널의 송신 전력을 설정하는 것이다. 즉, 이동 단말은 부가 채널의 송신 전력에 대한 파일럿 채널의 전력 비가 일정하도록 결정하는 것이다. 이와 같이 부가 채널에 대한 전력이 결정되면, 이동 단말은 505단계로 진행하여 파일럿 채널을 통해 파일럿 신호를 송신하며, 동시에 부가 채널을 통해 상기 504단계에서 검사된 개수의 심볼들을 상기 504단계에서 결정된 전력으로 데이터의 재전송을 수행한다.

<62> 여기서 재전송 시에 단말기와 기지국 사이에 재전송이 IR 방식에 따른 결합을 이용하기 위해서는 초기 전송에서 전송한 심볼들이 재전송에서 전송한 심볼들과 중복되지 않아야 한다. 이는 상술한 도 8에서와 같이 초기 전송 이후에 전송되는 데이터가 중복되지 않도록 전송된다. 이를 다시 도 8을 참조하여 설명하면, 초기 전송에서는 상기 도 8의 초기 전송부분이 전송되고, 첫 번째 재전송인 경우 재전송 1의 부분이 전송되며, 두 번째 재전송인 경우 재전송 2의 부분이 전송된다. 즉, 전체 코드 심볼들을 소정의 개수로 나누어 중복되지 않도록 전송한

다. 또한 이와 같이 IR 방식으로 재전송 되는 경우에 전송되는 코드 심볼들의 시작 지점과 마지막 지점에 대하여는 미리 기지국과 단말간 약속된 바에 따라 전송된다.

<63>       상기 재전송 코드 심볼의 시작 지점을 약속하는 방법으로는 크게 하기의 3가지 방법으로 구분할 수 있다. 첫째로 기지국이 먼저 정한 후 이를 단말기에 통보하는 방법이 있으며, 둘째로 단말기가 먼저 결정한 후 이를 기지국에게 통보하는 방법이 있고, 셋째로 일정한 규칙에 의하여 단말기와 기지국이 이를 따로 결정하는 방법 등이 가능하다. 중요한 것은 단말기와 기지국이 언제나 재전송 코드 심볼의 시작 지점을 서로 공유하고 있어야 한다는 점이다.

<64>       도 6은 본 발명에 따라 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 기지국 송신기 장치의 블록 구성도이다. 이하 도 6을 참조하여 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 기지국 송신기의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<65>       디스크램블러(601)는 역방향으로 수신된 신호에 대하여 디스크램블링을 수행하고, 이를 월시 역확산기(602)와 파일럿 월시 역확산기(606)로 출력한다. 상기 월시 역확산기(602)는 기본 채널 및 부가 채널로 수신된 신호에 대하여 월시 역확산 하고, 이를 출력한다. 또한 상기 파일럿 월시 역확산기(606)는 파일럿 채널로 수신된 파일럿 신호에 대하여 직교부호 역확산을 수행한다. 이와 같이 파일럿 채널로 수신되어 역확산된 신호는 채널 보상기(603)와 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기(607)로 입력된다.

<66>       상기 채널 보상기(603)는 채널을 통해 수신된 신호와 파일럿 채널을 통해 수신된 신호의 채널 보정을 수행하고, 이를 복조기(604)로 출력한다. 이때 채널 보정은 상기 채널을 통해 수신된 데이터에 대하여 이루어지는 것이며, 파일럿 채널로 수신된 신호로부터 구해진 채널 추정값을 이용한다. 이와 같이 채널 보상이 이루어진 신호는 복조기(604)에서 복조되며, 채널 복호기(605)에서 복호된다. 상기 채널 복호기(605)에서 복호된 신호는 CRC 검사기(609)로 입력되

어 CRC 검사를 수행한다. 상기 CRC 검사는 기본 채널과 부가 채널을 통해 수신된 데이터에 오류 발생 유무를 검사하기 위함이다. 이와 같이 CRC 검사기(609)는 수신된 트래픽 채널의 데이터에 오류가 발생하였음을 알리거나 또는 오류가 발생하지 않았음을 알리기 위한 오류 검사 신호를 제어기(608)로 출력한다.

<67> 한편 상기 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기(607)는 상기 수신된 파일럿 신호를 이용하여 부가 채널의 데이터 비트당 에너지 간섭비 즉,  $E_b/N_t$  값을 측정한다. 상기 부가 채널의 데이터 비트당 에너지 간섭비의 측정은 하기와 같은 방법으로 이루어진다. 먼저 수신한 파일럿 신호의 신호대 잡음비를 측정한다. 그리고, 상기 측정된 파일럿 신호의 신호대 잡음비에 부가 채널의 TPR 및 확산 팩터(factor) 등을 적용하여 부가 채널의 데이터 비트당 에너지 간섭비를 계산한다. 상기 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기(607)는 측정된 부가 채널의 데이터 비트당 에너지 간섭비 값을 제어기(608)로 출력한다.

<68> 상기 제어기(608)는 상기 CRC 검사기(609)로부터 수신된 오류 검사 신호에 의거하여 재전송을 요구하기 위한 제어 정보를 발생하거나 또는 수신된 데이터에 오류가 없음을 알리기 위한 ACK 정보를 출력하기 위한 제어를 수행한다. 그러면 상기 제어기(608)로 오류가 발생하였음을 알리는 오류 검사 신호가 수신된 경우에 대하여 설명한다. 상기 부가 채널을 통해 수신된 데이터에 오류가 발생한 경우 상기 제어기(608)는 상기 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기(607)로부터 계산된  $E_b/N_t$  값을 기준으로 하여 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정한다. 이때 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정하는 방법은 전술한 "기지국에서 재전송 코드 심볼 수를 결정하는 방법"에 의거하여 결정할 수 있다. 그러나 반드시 상기 방법으로 계산할 필요는 없으며 다른 방법으로 재전송 코드 심볼의 수를 결정할 수도 있다.

- <69> 이와 같이 재전송 할 코드 심볼의 수가 결정되면, 제어기(608)는 재전송 할 심볼의 수의 정보를 제어 정보 송신기(610)로 출력한다. 상기 제어 정보 송신기(610)는 기지국과 이동 단말간 약속된 시퀀스(sequence)에 따라 사상(mapping)하고, 이를 순방향 채널을 통해 이동 단말로 전송한다. 이때 이동 단말로 전송되는 정보는 수신된 데이터에 오류가 발생하였음을 알리는 NACK 신호와 상기 제어기(608)에서 계산된 특정 코드 심볼의 수를 가르키는 정보가 된다.
- <70> 도 7은 본 발명에 따라 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 이동 단말의 송/수신기 장치의 블록 구성도이다. 이하 도 7을 참조하여 역방향 복합 자동 재전송 방식에 따른 데이터 전송을 위한 이동 단말의 송/수신기의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.
- <71> 기지국은 소정의 순방향 채널을 통해 역방향 채널로 전송된 데이터의 오류 여부 정보(ACK/NACK)를 전송한다. 그러면 이동 단말은 무선 수신부(711)를 통해 이를 수신하여 디스크램블링, 역확산, 복조, 복호의 처리를 수행하여 이를 제어기(705)로 출력한다. 그러면 상기 제어기(701)는 상기 수신된 신호로부터 역방향 채널인 부가 채널 또는 기본 채널을 통해 전송된 데이터에 오류 발생 유무를 검사한다. 상기 검사결과 역방향 채널을 통해 전송된 데이터에 오류가 발생한 경우 제어기(705)는 재전송을 위한 제어를 수행한다. 또한 재전송이 필요하지 않은 경우 제어기(705)는 더 전송할 데이터가 존재하면 이를 전송하고, 더 전송할 데이터가 존재하지 않으면 데이터 전송을 종료한다.
- <72> 만일 재전송이 요구된 경우 제어기(705)는 재전송 할 데이터를 출력하고, 역방향 파일럿 시퀀스 정보를 출력하며, 상기 무선 수신부(711)를 통해 순방향 링크로부터 수신된 전력 제어 비트(Power Control Bit : PCB)에 의거한 전력 제어 정보를 출력한다. 또한 제어기(705)는 상기 무선 수신부(711)로부터 수신된 정보로부터 재전송 시 재전송 할 데이터의 심볼 수를 검출



한다. 이와 같이 재전송 할 데이터의 심볼 수가 결정되면, 제어부(705)는 채널 부호화기(702)로 심볼 전송 제어 신호를 출력한다. 만일 초기 전송인 경우라면, 제어기(705)는 초기 전송에 필요한 심볼의 수에 맞춰 심볼 전송 제어 신호를 출력한다. 또한 제어기(705)는 초기 전송 또는 재전송에 따라 TPR 제어 신호를 출력한다. 제어기(705)로부터 출력되는 상기 TPR 제어 신호는 재전송의 경우 기지국이 초기 전송과 동일한  $E_s/N_t$  값으로 코드 심볼을 수신할 수 있도록 TPR이 결정되도록 제어한다. 이와 같이 초기 전송과 재전송의 기지국 수신  $E_s/N_t$ 를 동일하게 TPR을 조정하면, 부호화 성능이 최적화되기 때문에 이와 같이 구성한다.

<73> CRC 부호화기(701)는 상기 제어기(705)로부터 출력된 재전송 할 데이터에 대하여 CRC 부호화를 수행한 후 출력한다. CRC 부호화기(701)로부터 출력된 부호화 된 데이터는 채널 부호화기(702)로 입력되며, 채널 부호화기(702)에서 채널 부호화되어 출력된다. 상기 채널 부호화기(702)는 데이터에 대하여 정해진 부호화율로 부호화 한 후 초기 전송 및 재전송에서 전송할 코드 심볼 수에 따라 출력되는 심볼 전송 제어 신호에 따라 채널 부호화 된 데이터의 심볼들을 출력한다. 즉, 부호화율이 0.2일 경우 데이터의 비트 수가 100비트인 경우 채널 부호화기(702)에서 생성된 심볼의 수는 500개가 된다. 그리고 상기 생성된 500개의 심볼들 중 상기 심볼 전송 제어 신호에 의거하여 출력할 심볼 수가 결정된다. 여기서 부호화율을 1/5 즉 0.2로 설명하고 있으나, 이는 CDMA 2000 시스템에서 사용되는 방식이며, 다른 시스템에서는 부호화율을 다르게 설정할 수도 있다. 또한 채널 부호화기(702)에서 재전송 시에 IR 방법을 이용하는 경우라면, 상기 제어부(705)는 출력할 심볼의 시작 위치와 개수 정보를 함께 출력해야만 한다. 왜냐하면, IR 방법은 초기 전송과 동일하지 않은 심볼들을 전송하기 때문이다.

<74> 이와 같이 IR 방식으로 전송이 이루어지는 경우에는 상기 도 6에서 상술한 바와 같이 재전송 되는 심볼들의 위치에 대한 정보를 기지국과 이동 단말 모두가 알고 있어야 한다. 따라서

이동 단말이 재전송을 수행할 때, 기지국으로 이를 통보하거나 또는 기지국이 이동 단말에게 재전송을 요청할 때, 이동 단말로 통보하여 상호간 알고 있을 수 있다. 다른 방법으로 이동 단말과 기지국이 함께 사용하는 특정한 알고리즘을 통해 기지국과 이동 단말이 각기 재전송 되는 데이터의 심볼 시작 위치를 검출하도록 구성할 수도 있다. 그러면 이동 단말의 제어기(705)가 재전송 할 데이터의 코드 심볼의 숫자를 결정하는 방법에 대하여 설명한다.

<75> < 이동 단말에서 재전송 시 데이터의 코드 심볼 수 결정 방법 >

<76> (1) 수신한 재전송 제어 정보에 이레이저(erasure)가 발생할 경우 재전송 시 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 50%에 해당하는 코드 심볼을 전송한다.

<77> (2) 수신한 재전송 제어 정보에 erasure 발생하지 않았을 경우 재전송 제어정보가 지시하는 만큼의 코드 심볼 전송한다.

<78> 상기 이동 단말에서 재전송 시 데이터의 코드 심볼 수 결정 방법에서 "erasure"라 함은 단말기가 수신한 재전송 제어 정보의 수신세기가 낮아서 신뢰도가 낮은 경우를 의미한다. 즉, 위의 방법에서 이동 단말은 수신한 재전송 제어정보의 신뢰도가 높다고 판단할 경우 수신한 재전송 제어 정보가 지시하는 만큼의 코드 심볼을 재전송 한다. 그러나 이동 단말이 재전송 제어 정보의 신뢰도가 낮다고 판단할 경우 사전에 설정한 값만큼의 코드 심볼을 재전송 한다.

<79> 그러면 다시 도 7을 참조하여 설명한다. 상기 채널 부호화기(702)에서 부호화되고, 제어기(705)의 제어에 의해 출력된 소정 개수의 심볼들은 변조기(703)로 입력된다. 상기 변조기(703)는 채널 부호화기(702)에서 출력된 심볼들을 변조하여 출력한다. 상기 변조기(703)에서 출력된 변조 심볼들은 직교 확산기(704)에서 전송을 위한 직교 부호로 직교 확산되어 출력된다. 상기 직교 확산기(704)에서 출력된 확산 심볼들은 TPR 제어기(705)로 입력된다. 상기 TPR 제

어기(706)는 상기 제어기(705)로부터 출력된 제어 신호에 의거하여 상기 직교 확산된 출력 심볼에 소정의 이득(gain) 값을 곱하여 출력한다. 이때 전송이 초기 전송인 경우 초기 전송에 따른 이득 값이 곱해지며, 재전송인 경우 재전송에 해당하는 이득 값이 곱해진다. 상기 TPR 제어기(706)에서 이득이 곱해져 출력된 심볼들은 가산기(707)로 입력된다.

<80>       상기 이동 단말에서 재전송 시 데이터의 코드 심볼 수 결정 방법에서는 수신한 재전송 제어 정보에 erasure 발생하지 않을 경우에만 수신한 제어정보가 지시하는 만큼의 코드 심볼을 재전송 한다. 그러나 erasure 발생 여부에 상관없이 수신한 제어정보가 지시하는 만큼의 코드 심볼을 재전송 하여도 본 발명에서 제안하는 방법은 동작이 가능하다.

<81>       한편 제어기(705)로부터 출력된 파일럿 시퀀스는 파일럿 직교 확산기(710)로 입력된다. 상기 파일럿 직교 확산기(710)는 파일럿 시퀀스 신호를 파일럿 신호를 전송하기 위한 직교 확산 코드로 직교 확산하여 가산기(707)로 입력된다. 그러면 상기 가산기(707)는 상기 TPR 제어기(706)로부터 출력된 신호와 상기 파일럿 직교 확산기(710)로부터 출력된 신호를 가산하여 이득 제어기(708)로 출력한다. 상기 이득 제어기(708)는 상기 제어기(705)로부터 출력된 전력 제어 비트 정보에 의거하여 송신 전력으로 이득 제어되어 출력된다. 이와 같이 이득 제어되어 출력된 심볼들은 PN 스크램블러(709)로 입력된다. 상기 PN 스크램블러(709)는 입력된 신호를 PN 확산하여 기지국으로 출력한다.

### 【발명의 효과】

<82>       상술한 바와 같이 방법으로 데이터의 재전송을 수행하는 경우 이동통신 시스템에서 다른 사용자에게 불필요한 간섭을 줄일 수 있으며, 복합 자동 재전송의 성능 저하를 방지할 수 있는

이점이 있다. 또한 본 발명을 적용하여 역방향으로 데이터를 재전송 할 경우 재전송 성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송한 이후 기지국으로부터 상기 역방향으로 전송된 데이터에 대한 재전송이 요구될 시 상기 데이터를 역방향으로 재전송하기 위한 이동 단말 장치에 있어서,

순방향 링크를 통해 상기 역방향 데이터의 재전송 여부 메시지 및 재전송 제어 메시지를 수신하여 출력하는 무선 수신부와,

상기 무선 수신부로부터 수신된 메시지를 이용하여 재전송 여부를 결정하고, 재전송 제어 정보를 추출하며, 상기 추출된 재전송 제어 정보에 따라 재전송 할 데이터의 개수를 포함한 제어 신호를 출력하는 제어기와,

상기 재전송 할 데이터를 채널 부호화하고, 상기 제어 신호에 따라 부호화 된 데이터를 출력하는 채널 부호화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제어 신호에 상기 재전송 제어 메시지로부터 추출한 재전송 시 출력 데이터의 심볼 위치 값 함께 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 제어기가 상기 추출된 재전송 제어 정보로부터 상기 재전송 할 데이터의 개수 결정 시 상기 수신된 재전송 제어 정보에 이레이저가 발생한 경우 초기 전송의 1/2만큼의 심볼을 재전송 심볼로 결정함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 제어기가 상기 추출된 재전송 제어 정보로부터 상기 재전송 할 데이터의 개수 결정 시 상기 수신된 재전송 제어 정보에 이레이저가 발생하지 않은 경우 상기 제어 정보가 지시하는 수만큼의 심볼을 재전송 심볼로 결정함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

상기 제어기가 상기 재전송 할 데이터의 위치 값 결정은 상기 제어 정보에 포함된 값을 이용하여 위치 값을 결정함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 제어기가 상기 재전송 할 부호화 심볼의 위치 값 결정은 초기 전송과 동일하지 않은 심볼들 중 특정한 위치의 심볼부터 결정하고, 상기 결정된 심볼의 위치 정보를 소정의 역방

향 채널을 통해 상기 기지국으로 전송하는 송신기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 7】**

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 수신한 이후 상기 수신된 데이터에 대한 재전송 요구 메시지를 전송하기 위한 기지국 장치에 있어서,

상기 데이터의 비트당 에너지 간섭비를 측정하고 이를 출력하는 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기와,

상기 수신된 데이터의 오류 여부를 검사하여 오류 검출 신호를 출력하는 오류 검출 신호 출력기와,

상기 오류 검출 신호 출력기로부터 상기 역방향 채널로 수신된 데이터에 오류 발생 신호 수신 시 상기 데이터 비트당 에너지 간섭비 계산기로부터 수신된 정보를 이용하여 재전송할 코드 심볼의 수를 결정하는 제어기와,

상기 제어기에서 결정된 코드 심볼의 수의 정보를 순방향 제어 정보로 구성하여 소정의 순방향 채널로 송신하는 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 기지국 장치.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 제어기는 상기 수신된 데이터의 오류 발생 시, 재전송을 요구할 코드 심볼의 위치 정보를 코드 심볼의 수와 함께 상기 송신기로 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

**【청구항 9】**

제7항에 있어서, 상기 제어기가,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시, 상기 오류가 발생한 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 1보다 크거나 같은 경우 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 1/4에 해당하는 코드 심볼의 수로 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정함을 특징으로 하는 상기 기지국 장치.

**【청구항 10】**

제7항에 있어서, 상기 제어기가,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시, 상기 오류가 발생한 [트래픽] 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 0.5보다 크거나 같고 1보다 작은 경우 재전송 시 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 1/2에 해당하는 코드 심볼의 개수로 결정함을 특징으로 하는 상기 기지국 장치.

**【청구항 11】**

제7항에 있어서, 상기 제어기가,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시 상기 오류가 발생한 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 0.5 미만인 경우 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 수와 같은 수로 재전송할 코드 심볼의 수를 결정함을 특징



으로 하는 상기 기지국 장치.

**【청구항 12】**

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 데이터를 전송한 이후 기지국으로부터 상기 역방향으로 전송된 데이터에 대한 재전송이 요구될 시 이동 단말이 상기 데이터를 역방향으로 재전송하기 위한 방법에 있어서,

소정의 순방향 채널로 수신된 제어 정보를 복호화하고, 상기 제어 정보에 재전송이 요구되었는가를 검사하는 과정과,

상기 검사결과 재전송이 요구된 경우 상기 제어 정보에 포함된 심볼의 수만큼 재전송 할 데이터 심볼을 생성하는 과정과,

상기 생성된 재전송 할 데이터 심볼을 상기 역방향 채널을 통해 재전송을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서,

상기 생성된 재전송 할 데이터 심볼에 대한 이득을 조절한 후 상기 역방향 채널을 통해 재전송을 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 14】**

제12항에 있어서, 상기 재전송 할 데이터 심볼의 생성은,

상기 데이터 심볼에 대한 채널 부호화를 수행하고, 상기 채널 부호화한 심볼들 중 이전 전송된 부호화 심볼과 다른 심볼들로 구성하여 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 15】

제12항에 있어서,

상기 재전송 할 데이터 심볼의 개수 결정 시 상기 수신된 재전송 제어 정보에 이레이저가 발생한 경우 초기 전송의 1/2만큼의 심볼을 재전송 심볼로 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 16】

제12항에 있어서,

상기 재전송 할 데이터 심볼의 개수 결정 시 상기 수신된 재전송 제어 정보에 이레이저가 발생하지 않은 경우 상기 제어 정보가 지시하는 수만큼의 심볼을 재전송 심볼로 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 17】

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 기지국이 역방향으로 데이터를 수신한 이후 상기 수신된 데이터에 대한 재전송 요구 메시지를 전송하기 위한 방법에 있어서,

상기 역방향으로 수신된 데이터의 오류가 있는지 판단하는 과정과,

해당 단말로부터 전송된 상기 데이터의 비트당 에너지 간섭비와 상기 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비를 비교하여 재전송 시에 필요한 코드 심볼의 개수를 결정하는 과정과,

상기 재전송이 필요한 심볼의 개수 정보를 제어 정보로 구성하여 순방향 채널을 통해 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 채널에 대한 목표 데이터 비트당 에너지는 외 루프 전력 제어 시의 채널에 대한 목표 데이터 비트당 에너지임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 19】

제17항에 있어서,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시, 상기 오류가 발생한 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 1보다 크거나 같은 경우 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 1/4에 해당하는 코드 심볼의 수로 재전송 할 심볼의 수를 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 20】

제17항에 있어서,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시, 상기 오류가 발생한 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 0.5보다 크거나 같고 1보다 작은 경우 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 1/2에 해당하는 코드 심볼의 개수로

재전송 할 코드 심볼의 수를 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 21】

제17항에 있어서,

상기 재전송 할 코드 심볼의 수를 결정 시 상기 오류가 발생한 데이터의 전체 수신 데이터 비트당 에너지 간섭비를 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비로 나눈 값이 0.5 미만인 경우 초기 전송에서 전송한 코드 심볼의 수와 같은 수로 재전송할 코드 심볼의 수를 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 22】

복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 기지국이 역방향으로 전송된 데이터를 수신한 이후 상기 수신된 데이터에 대한 재전송 요구 메시지를 전송하기 위한 방법에 있어서,

해당 단말로부터 전송된 상기 데이터의 전체 데이터 비트당 에너지 간섭비와 상기 목표 데이터 비트당 에너지 간섭비를 비교하여 재전송 시에 필요한 코드 심볼의 개수를 결정하는 과정과,

재전송이 필요한 심볼의 개수 정보를 제어 정보로 구성하여 순방향 채널을 통해 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

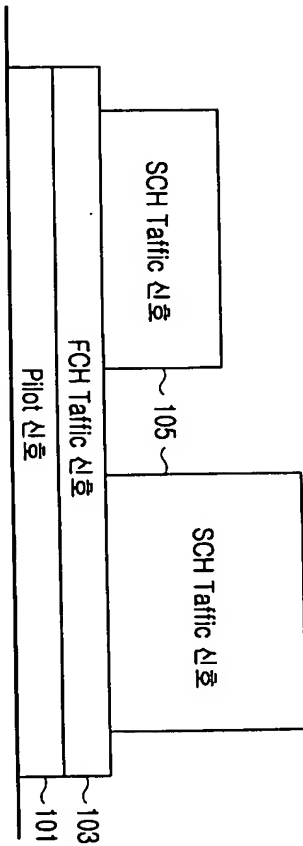
【청구항 23】

제22항에 있어서,

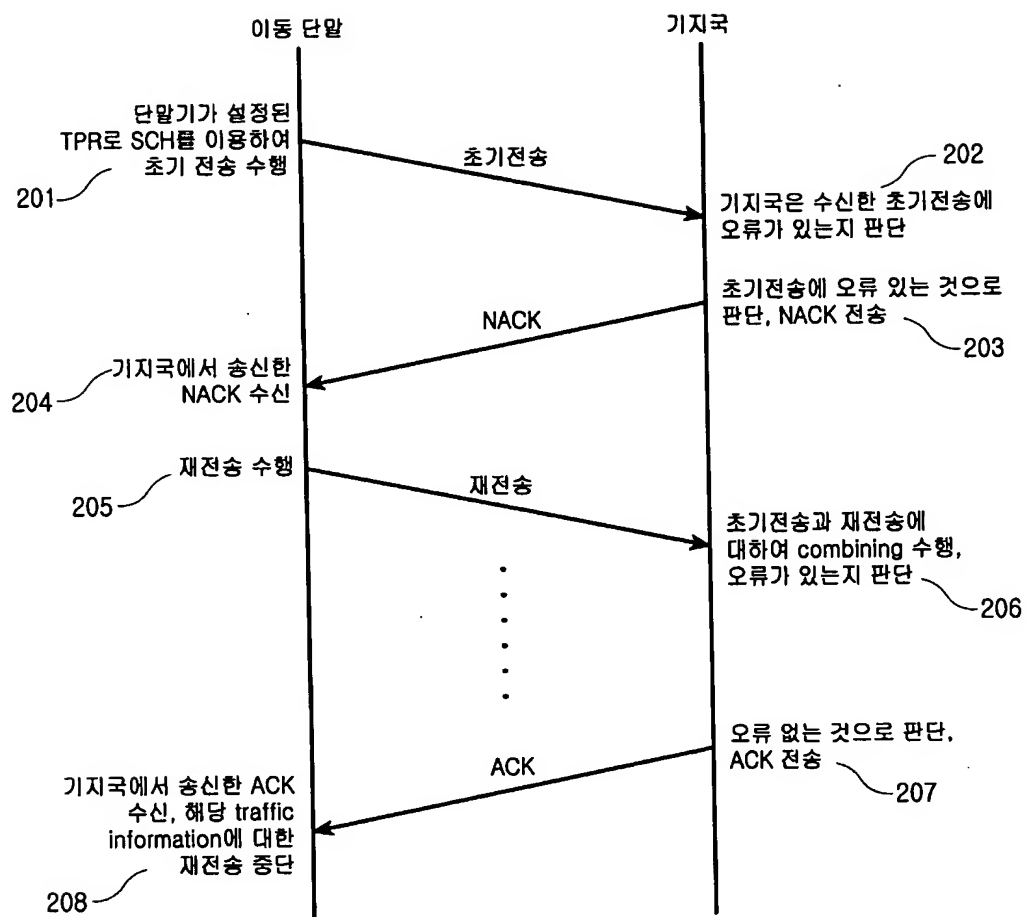
해당 단말로부터 전송된 상기 데이터의 전체 데이터 비트당 에너지 간섭비는 재전송을 통해 수신된 해당 각 데이터의 모든 비트당 에너지의 간섭비의 합임을 특징으로 하는 상기 방법.

【도면】

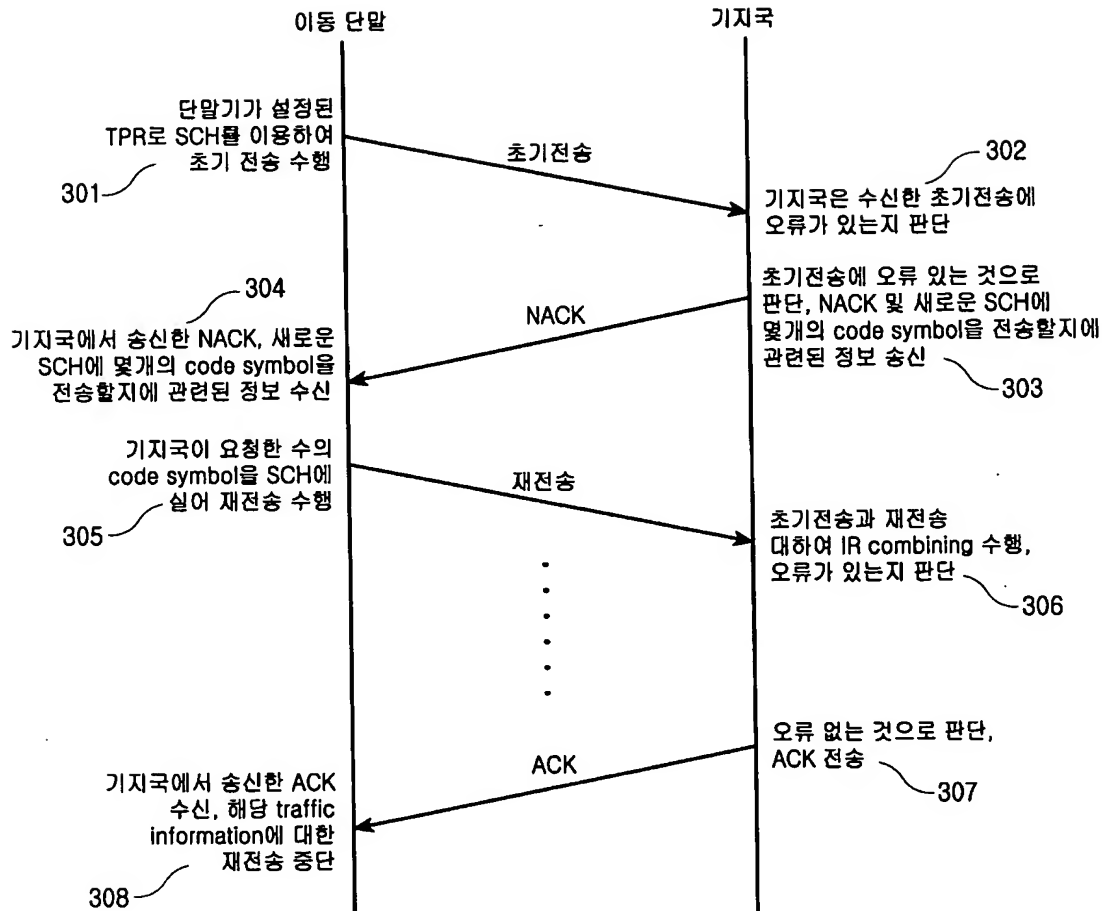
【도 1】



【도 2】

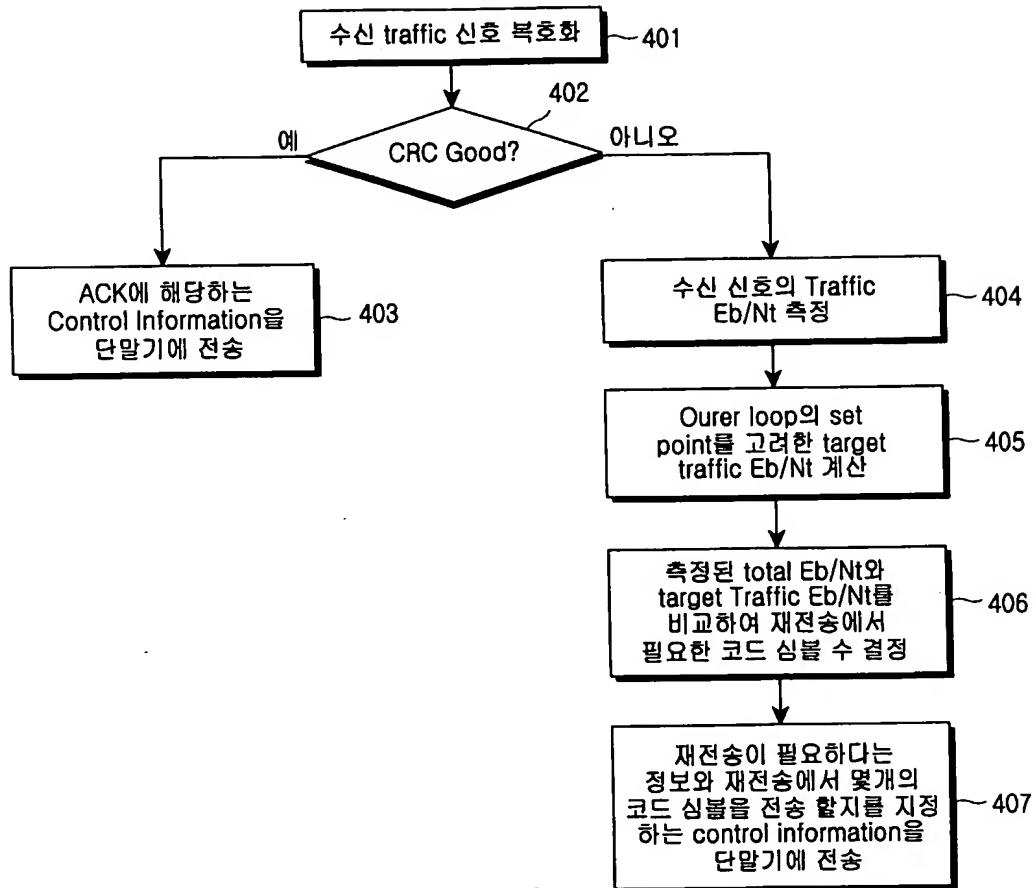


【도 3】

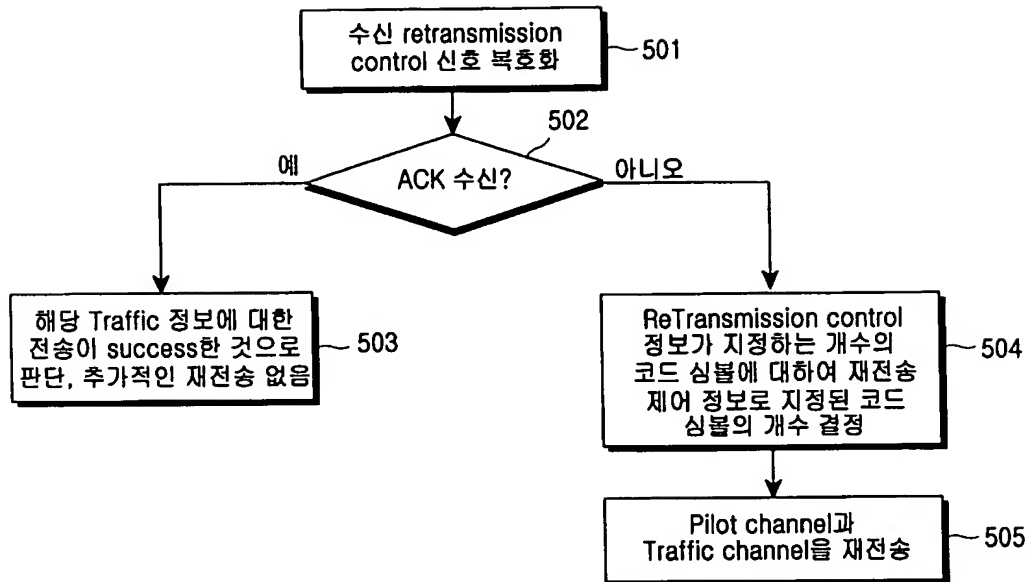




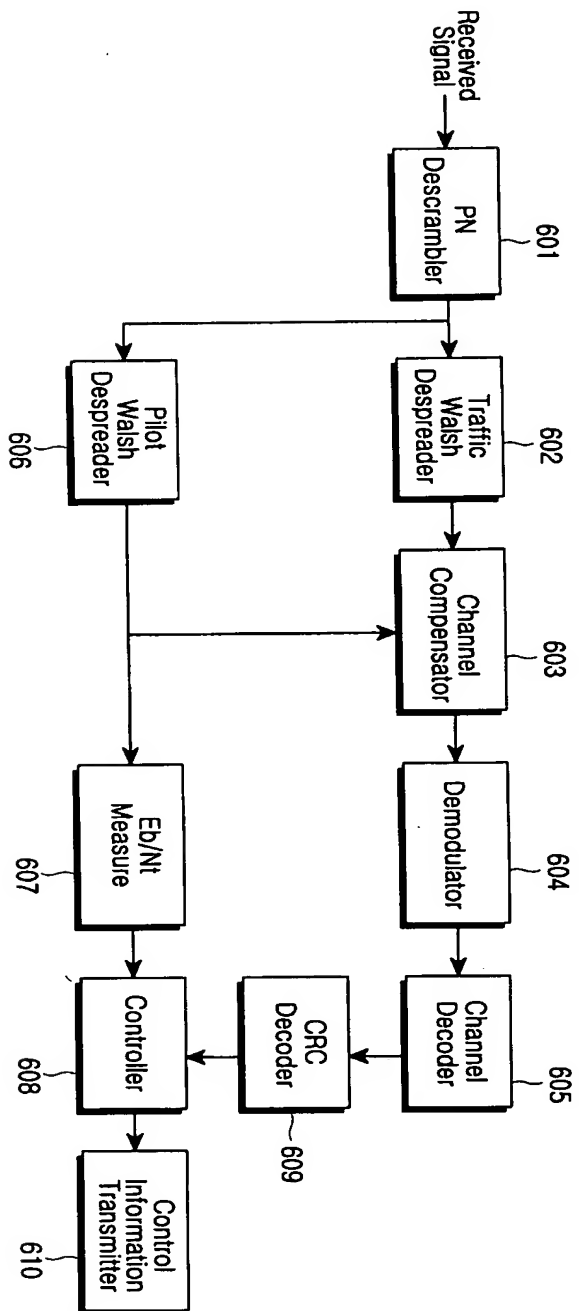
【도 4】



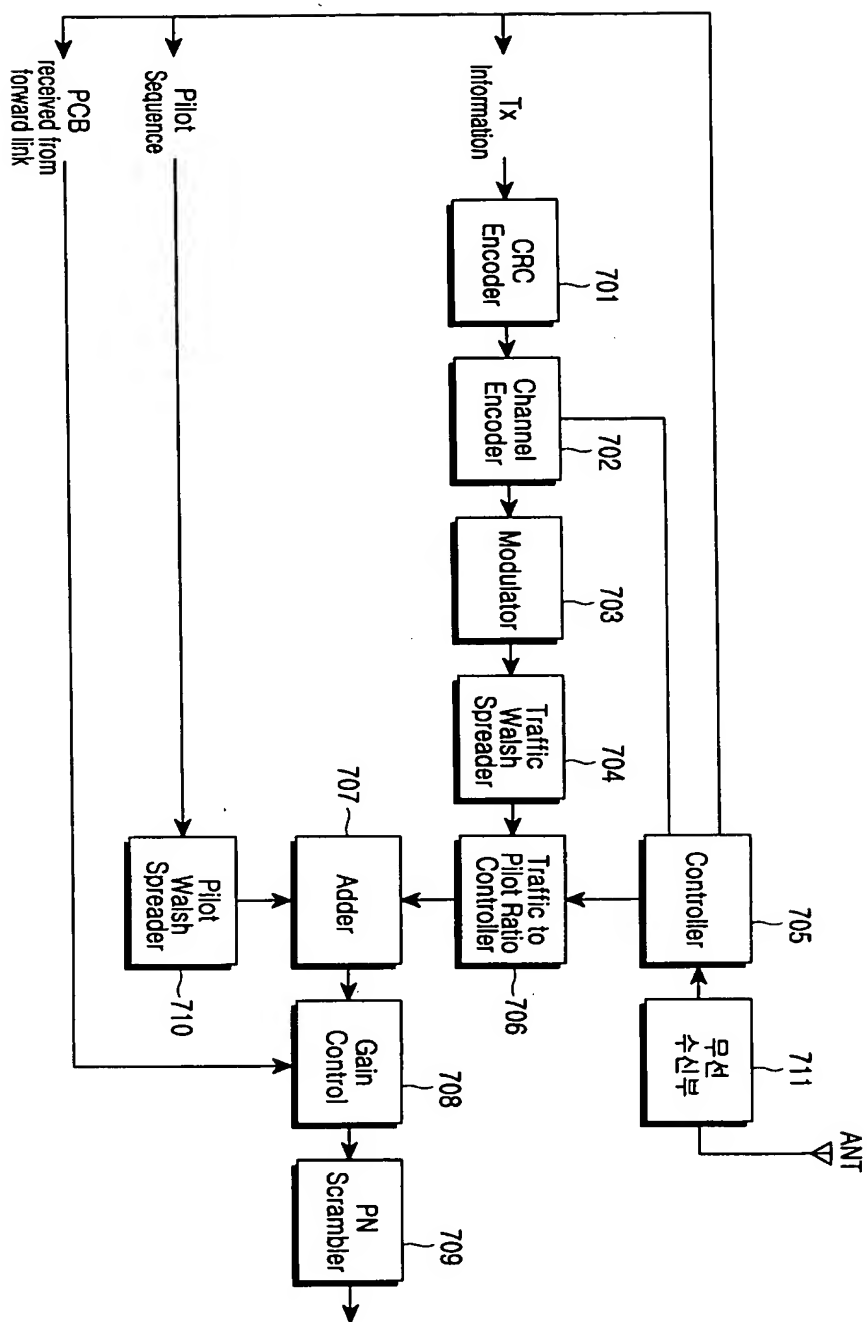
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

